



Centro Universitário de Brasília – UniCEUB
Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas – FATECS
Curso de Engenharia Civil

KAIO NEVES DE FARIAS

MATRÍCULA: 2094541/9

**ANÁLISE DA METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE
SEGURANÇA DA ÁGUA EM MUNICÍPIOS DE ATÉ 50 MIL HABITANTES**

Brasília

2014

KAIO NEVES DE FARIAS

**ANÁLISE DA METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE
SEGURANÇA DA ÁGUA EM MUNICÍPIOS DE ATÉ 50 MIL HABITANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado como um dos requisitos para
a conclusão do curso de engenharia civil
do UniCEUB - Centro Universitário de
Brasília.

Orientador: Prof. Msc. Jamaci Avelino do
Nascimento Júnior

Brasília – DF

2014

KAIO NEVES DE FARIAS

**METODOLOGIAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA
ÁGUA EM MUNICÍPIOS DE ATÉ 50 MIL HABITANTES**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado como um dos requisitos para
a conclusão do curso de engenharia civil
do UniCEUB - Centro Universitário de
Brasília.

Orientadora: Prof. Msc. Jamaci Avelino do
Nascimento Júnior

Brasília, 28 de novembro de 2014

Banca Examinadora:

Jamaci Avelino do Nascimento Júnior, M.Sc.
Orientador (a)

Jorge Antonio da Cunha Oliveira , M. Sc.
Examinador Interno

Lucas Achaval Silva, M. Sc.
Examinador Externo

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus, por ter me dado a oportunidade, a coragem e a força para concluir esse curso;

Agradecer a minha família, a meu pai Francisco Wilson Sousa de Farias, por estar todos os dias comigo me incentivando a me tornar um grande ser humano e profissional e a minha mãe Kassia Neves de Farias, por ser um espelho de competência e alguém que eu sei que sempre poderei contar;

Agradecer ao meu professor, orientador e chefe Jamaci Avelino do Nascimento Júnior, por toda a parceria desenvolvida durante o curso, o imenso apoio como meu orientador para a conclusão deste trabalho e a grande convivência neste período em que trabalho com ele na FUNASA;

Agradecer ao professor Jorge Antonio da Cunha Oliveira, por todo apoio cedido em momentos que mais precisei durante o curso, e por todo conhecimento repassado durante suas aulas ou encontros;

Agradeço também a todos os meus colegas de turma, pela ótima convivência e grande amizade;

Agradeço aos meus amigos pois eles são uma parte muito importante de quem eu sou, e que essa realização também será dividida com eles;

E por fim agradeço a todos aqueles que contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional, que passaram por minha vida ou que ainda estão presentes nela;

MUITO OBRIGADO

RESUMO

Esta pesquisa parte de toda teoria elaborada da Organização Mundial da Saúde (OMS), em relação ao tema Plano de Segurança da Água (PSA), apropriando-se das adaptações feitas deste plano da Organização Mundial de Saúde (OMS), pelo Sistema Único de Saúde (SUS), que trazem todo este tema para uma realidade local. Após a explicação da metodologia do PSA, a pesquisa trará um enfoque a municípios de até 50.000 habitantes, analisando o Guia de Orientações Técnicas para Implementação de Planos de Segurança da Água em Municípios com até 50.000 habitantes, elaborado pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa), objeto de análise qualitativa deste trabalho.

Palavras-chave: PSA, OMS, BRASIL, 50.000, SUS, FUNASA.

ABSTRACT

This research is part of the whole theory developed by the World Health Organization (WHO), by topic Water Safety Plan (PSA), appropriating the adaptations made this plan of the WHO, the Single System Health of Brazil(SUS), which bring this whole issue to a local reality. After the PSA methodology of explanation, the research will bring a focus to municipalities up to 50,000 inhabitants, analyzing the Guide Technical Guidelines for Safety Plans Implementation water in municipalities with up to 50,000 inhabitants, prepared by the National Health Foundation (Funasa) qualitative analysis of the present study.

Key words: WSP, WHO, BRAZIL, 50.000, SUS, FUNASA

LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURA E ABREVIATÓES

ANA.....	Agência Nacional de Águas
APPCC.....	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
COGAE.....	Coordenação de Gestão de Ações Estratégicas
CRV-MG.....	Centro de Referência Virtual do Professor de Minas Gerais
ETA.....	Estação de Tratamento de Água
Funasa.....	Fundação Nacional de Saúde
OMS.....	Organização Mundial de Saúde
OPAS.....	Organização Pan-Americana de Saúde
PA.....	Pontos de Atenção
PC.....	Pontos de Controle
PCC.....	Pontos Críticos de Controle
PMSB.....	Plano Municipal de Saneamento Básico
PSA.....	Plano de Segurança da Água
SUS.....	Sistema Único de Saúde
Vigiagua.....	Vigilância da Qualidade de Água
%.....	porcentagem

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 4-1: Água na Terra (ANA, 2010)	4
Figura 4-2: Sistema de Abastecimento de Água (CRV-MG)	7
Figura 4-3: Árvore de decisão (VIEIRA; MORAIS, 2005)	12
Figura 4-4: Etapas para o desenvolvimento de um PSA. Adaptado (WHO, 2004)....	14
Figura 4-5: Objetivos do PSA (BASTOS, 2010)	16
Figura 5-1: Plano de Segurança da Água (SUS, 2012).....	18
Figura 5-2: Exemplo de diagrama de fluxo (BASTOS, 2010).....	21
Figura 5-3: Matriz semiquantitativa de priorização de riscos (SUS,2012)	24
Figura 5-4: Identificação de Pontos Críticos de Controle (SUS, 2012).....	26
Figura 5-5: Matriz de efeitos e impactos provocados pelos eventos adversos (SUS, 2012).	30
Figura 6-1: Diretrizes para a qualidade da água potável" (Guidelines for drinking-water quality, OMS 2004)	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 4-1: Principais doenças de veiculação hídrica.....	6
Quadro 5-1: Probabilidade de ocorrência e de consequência de riscos (SUS, 2012)	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	OBJETIVO	2
2.1	Geral:	2
2.2	Específicos:.....	2
3	JUSTIFICATIVA.....	3
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
4.1	A Água	4
4.2	Doenças de Origem e Transmissão Hídrica.....	5
4.3	Sistema de Abastecimento de Água	6
4.3.1	Sistemas de abastecimento de água para até 50 mil habitantes.....	8
4.4	O que é o Plano de Segurança da Água (PSA)	8
4.4.1	Múltiplas Barreiras	9
4.4.2	Boas Práticas.....	10
4.4.3	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)	10
4.4.4	Análise de Risco	14
4.5	Onde se aplica o Plano de Segurança da Água.....	15
5	METODOLOGIAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PSA	17
5.1	Análise para o desenvolvimento do PSA	17
5.1.1	Etapas preliminares	19
5.1.2	Etapa 1 - Avaliação do Sistema.....	19
5.1.3	Etapa 2: Monitoramento Operacional	27
5.1.4	Etapa 3: Planos de gestão.....	28
6	ANÁLISE QUALITATIVO DA ADAPTAÇÃO DO PSA em “GUIA DE ORIENTAÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA EM MUNICÍPIOS COM ATÉ 50.000 HABITANTES” FUNASA, 2012.....	34
6.1	O Guia.....	34
6.2	Ações Governamentais	34
6.3	Visão da FUNASA sobre PSA.....	35
6.4	Dificuldades para a Implantação do PSA	35
6.5	Análise Qualitativo do Guia de PSA da Funasa	37

7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
7.1	Sugestão para Pesquisas Futuras	39
8	REFERÊNCIAS	41
9	ANEXOS.....	Erro! Indicador não definido.

1 INTRODUÇÃO

Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2011) apontam que, todos os anos cerca de 2 milhões de pessoas morrem devido a doenças causadas pela contaminação da água, alarmando para a necessidade de intervenção dos órgãos públicos para o tema. É visível que esses números poderiam ser revertidos por meio da implementação de planos de segurança em água, que agem desde a parte de infraestrutura, com Estações de Tratamento de Água, como na parte de educação, ensinando a população a usar de forma mais eficiente e segura, a água que nos é oferecida.

As ações em plano de segurança em água entraram em discussão de forma global a partir do guia de 2004 feito pela Organização Mundial de Saúde, trazendo à tona o tema "Diretrizes para a qualidade da água potável" (*Guidelines for drinking-water quality*, OMS 2004). A emissão deste guia foi de suma importância pois deu o pontapé inicial para que mais conteúdo sobre o assunto fosse gerado, como também a atenção de vários países para o tema.

Dentre todos os PSA's que devem ser elaborados, alguns terão importantes destaques, como os que serão direcionados para atenderem populações de até 50 mil pessoas, pois é nessas regiões, em que se existe o maior número de fatalidades a partir de doenças de veiculação hídrica.

O PSA é um plano que deve estar em constante estudo, já se existe alguns projetos pilotos espalhados pelo mundo, postos em ação para obter o retorno sobre o que foi estudado, e atestar, melhorar ou modificar o que foi proposto.

2 OBJETIVO

2.1 Geral:

Analisar o documento em elaboração pela Funasa sobre o PSA para até 50 mil habitantes, e fazer desse um instrumento para fomentação do assunto, para que se auxilie em sua implementação.

2.2 Específicos:

- Mostrar a importância do PSA;
- Trazer a metodologia para sua implementação, com enfoque na parcela para 50 mil habitantes; e
- Analisar qualitativamente o guia da Funasa.

3 JUSTIFICATIVA

O controle da qualidade da água para o consumo humano vem de uma abordagem tradicional, reconhecidamente limitada, que é norteadas por análises laboratoriais, com métodos demorados e de baixa capacidade para o alerta rápido à população, em casos de contaminação da água, não garantindo a efetiva segurança da água para consumo humano (SUS, 2012).

A implantação de um PSA traz benefícios para todos os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano, podendo ser aplicado a grandes sistemas e a pequenos sistemas (SUS, 2012).

Pequenos sistemas são mais frágeis a catástrofes e eventualidades que possam ocorrer, pois estes sofrem com uma falta de estrutura e capacitação de profissionais, onde estes sistemas geralmente são destinados para o abastecimento de pequenos municípios, que em função desses fatores os municípios não possuem a capacidade de gerir e resolver seus problemas, necessitando sempre de apoio, o que muitas vezes pode vir tardiamente, comprometendo a distribuição de água potável para a população.

O PSA é um instrumento para a identificação dos perigos e caracterização dos riscos em sistema e em solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano, desde o manancial até o consumidor, visando estabelecer medidas de controle para eliminá-los ou reduzi-los a níveis aceitáveis.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 A Água

A água é um dos bens mais preciosos disponibilizados pela natureza para a manutenção da vida humana, e deste recurso, a que se mostra mais crucial é a chamada água doce, uma água com taxas de salinidade próxima a zero, sendo essa a ideal para o nosso consumo e para atividades presentes em nosso dia a dia.

Esta água pode ser enquadrada como um bem raro, pois de toda a água no planeta menos de 3% é de água doce, e desse total de água doce, sua grande maioria se concentra nas calotas polares, nos restando apenas um percentual de 0,65% de água nos continentes.



Figura 4-1: Água na Terra (ANA, 2010)

Diante destes fatores, seria de rápido raciocínio de que essa água seria um bem extremamente protegido pela sociedade, dado sua importância e sua baixa disponibilidade, mas o que de fato ocorre não é isso. Todos já presenciamos ou vimos relatos de esgotos despejados em rios e lagos, o avanço da cidade sobre nascentes, dentre outros inúmeros casos em desrespeito ao meio ambiente.

Esses descasos não chegam só por interferir a qualidade da água, ela afeta principalmente a saúde de todos aqueles que utilizam essa água, pois essas ações feitas pelo homem transformam, seja um lago ou um rio, em um grande transmissor de doenças, muitas delas fatais.

4.2 Doenças de Origem e Transmissão Hídrica

As doenças de transmissão hídrica são aquelas em que a água atua como veículo do agente infeccioso, em agente mecânico de transporte, sendo contaminada por agentes biológicos como os vírus, bactérias, fungos, protozoários e helmintos. Consideram-se também as doenças em que insetos (vetores) necessitam da água em seu ciclo biológico; leva-se em conta também as doenças causadas por substâncias químicas, tóxicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, em geral superiores às especificadas nos padrões para águas de consumo humano. Essas substâncias podem existir naturalmente no manancial ou resultarem da poluição causada pelo lançamento de efluentes de esgotos industriais (CARLOS, 2013).

Nas doenças de transmissão hídrica os microrganismos patogênicos atingem a água através de excretas de pessoas ou animais infectados, causando problemas, principalmente, no aparelho gastrointestinal do homem. As doenças de veiculação hídrica surgem pela ingestão direta de água contaminada (dessedentação), pela utilização na agricultura assim como na preparação de alimento; a higiene pessoal e as atividades de lazer podem disseminar doenças quando se utiliza de água de má qualidade (CARLOS, 2013).

Essas doenças têm uma maior incidência em localidades que apresenta baixos índices sociais e econômicos, sendo em muitas delas uma das principais causas de morte; com destaque para a amebíase, giardíase, gastroenterite, hepatite infecciosa, cólera, febres tifóide e paratifoide; a esquistossomose, ascaridíase, teníase, oxiuríase e ancilostomíase (amarelão), são as verminoses de maior ocorrência na população, assim como as doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes Aegypti* como a dengue, a febre amarela e a malária (CARLOS, 2013).

As doenças de veiculação hídrica estão diretamente relacionadas a problemas ambientais como a urbanização e à falta de destino correto para as águas residuais. Ainda, o desconhecimento ou a falta de prática de bons hábitos de higiene aumentam a lista dos fatores associados à transmissão

dessas doenças. A resolução dessa problemática se estabelece a partir relação da gestão de recursos hídricos, do controle da poluição hídrica principalmente a que concerne ao abastecimento de água e a adequada disposição sanitária de excretas, assim como a educação sanitária e ambiental (CARLOS,2013).

Doença	Agente Causador	Forma de Transmissão
Cólera	Vibrião Colérico	Via Oral
Disenteria bacilar	Bactéria Shigella	Via Oral
Febre Tifóide	Bactéria Salmonella Typhi	Via Oral
Febre Paratífóide	Bactéria Salmonella Paratyphoide	Via Oral
Diarréia Infantil	Bactérias intestinais	Via Oral
Poliomelite	Vírus	Via Oral
Hepatite Infecciosa	Vírus	Via Oral
Ancilostomiose	Ancylostoma (helminthos)	Via Cutânea
Leptospirose	Leptospira icterohaemorrhagiae	Via Cutânea
Esquistossomose	Schistosoma Mansoni (verme)	Via Cutânea

Quadro 4-1: Principais doenças de veiculação hídrica

4.3 Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é um sistema que procura o maior aproveitamento dos recursos hídricos fornecidos pela região em que se situa, para assim distribuir água potável para o uso e consumo da população.

Esse sistema segue uma cronologia, onde primeiramente temos a captação de água bruta do meio ambiente, logo em seguida essa água captada é lançada no sistema de abastecimento por meio de adutoras, onde seu primeiro destino será uma estação elevatória de água, que tem seu funcionamento por duas maneiras, através da gravidade, quando aproveita o desnível entre começo e o fim da adutora, e por recalque, quando se usa um meio elevatório qualquer, esse processo é dado para se ligar o manancial a ETA (Estação de Tratamento de Água).

A Estação de Tratamento de Água, é a fase em que se transformará a água captada no manancial em água potável para consumo, e sua complexidade em métodos de tratamento, irá variar de acordo com a qualidade da água encontrada no manancial.

Em seguida essa água irá para reservatórios, para ficar à disposição da rede distribuidora, com preocupações para atender a variação do consumo, manter uma pressão mínima ou constante na rede de distribuição, assim como estar pronta para atender a população em casos emergentes, como ruptura do sistema, incêndios etc.

Por fim a água do reservatório é distribuída por meio da rede de distribuição, para atender o consumidor final.

O sistema de abastecimento é vital para a saúde de um município, ele atende tanto âmbitos econômicos do município, facilitando a instalações de indústrias, aumenta a produtividade da população, e uma de suas principais melhorias na área social e sanitária, melhorando na saúde da população, evitando diversas doenças transmitidas pelo uso de água não potável e proporcionando conforto e bem estar a todo o município.



Figura 4-2: Sistema de Abastecimento de Água (CRV-MG)

4.3.1 Sistemas de abastecimento de água para até 50 mil habitantes

No Brasil como no mundo, percebemos a deficiência em que um sistema de saneamento básico possa atender a regiões menos populosas, em função muitas vezes de que essas regiões estão afastadas dos grandes centros, e do descaso público com essas áreas que não possuem um grande número de habitantes. Estas áreas são as mais afetadas, seja por questão de falta de água, ou em relação a sua potabilidade, o que gera diversas doenças para a população local, uma má qualidade de vida, e que em conjunto com outros municípios que vivem a mesma realidade, geram um grande número de pessoas prejudicadas pela falta de um sistema de abastecimento que os atende.

Esse sistema de abastecimento pode ser implementado para esse município, para garantir uma melhor qualidade de vida a seus habitantes, para esse sistema vários métodos podem ser utilizados, o sistema anterior (Figura 4-1), em menor escala, é um deles, com a captação de água, tratamento, reserva e distribuição, assim como os que são propostos através do programa do governo chamado "Água para Todos", afim de atender populações mais carentes que sofrem com a falta de água potável.

O programa apresenta três sistemas de abastecimento para atender estas áreas, um deles é através de cisternas, com a capacidade de armazenar 16 mil litros de água, utilizando a água das chuvas captada pelo telhado das residências, também temos os sistemas coletivos de abastecimento, composto por poços perfurados, estações de tratamento e reservatórios elevados utilizados para a distribuição dessa água, e por fim barreiros, voltados para áreas rurais, com capacidade para 8 mil litros.

4.4 O que é o Plano de Segurança da Água (PSA)

O PSA consiste em planos de gestão, que englobam o gerenciamento da qualidade da água, baseado em uma abordagem preventiva de risco afim de garantir a qualidade da água para o consumo humano.

Estes planos de gestão constituem-se das seguintes etapas:

- Etapas preliminares;
- Avaliação do sistema;
- Monitoramento operacional;

- Planos de gestão;
- Revisão do PSA; e
- Validação e verificação do PSA.

O PSA é um instrumento com abordagem preventiva, direcionado em três componentes: (i) avaliação do sistema; (ii) monitoramento do sistema; (iii) implementação de planos de gestão, afim de prover água potável para o consumidor final, e este tem seu princípio e seu conceito baseados em um gerenciamento de risco.

A abordagem do PSA baseia-se em muitos dos princípios e conceitos de outras abordagens de gerenciamento e risco, em especial no Princípios de Múltiplas Barreiras; nas Boas Práticas; na Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APPCC); e na Análise de Risco;

4.4.1 Múltiplas Barreiras

O Princípio de Múltiplas Barreiras constitui-se de etapas do sistema onde se estabelecem procedimentos para prevenir, reduzir, eliminar ou minimizar a contaminação. A legislação brasileira recomenda esse princípio, por meio da avaliação sistemática do sistema de abastecimento de água, com base na ocupação da bacia contribuinte do manancial, no histórico das características de suas águas, nas características físicas do sistema, nas práticas operacionais e na qualidade da água distribuída (BRASIL, 2011b).

Estudos ressaltam a importância da visão abrangente do sistema de abastecimento de água, desde o manancial até o consumo, sob a ótica das múltiplas barreiras, ou seja, que as consequências de uma eventual falha de uma barreira possam ser absorvidas, ou minimizadas, pelas barreiras subsequentes (WHO, 2004).

A primeira barreira desse sistema é o manancial de abastecimento, onde temos fontes de contaminação pontuais e difusas, a próxima barreira são as Estações de Tratamento de Água, para a remoção de contaminantes e redução ou eliminação de perigos, e por último a terceira barreira, o Sistema de Distribuição, funcionando como uma barreira sólida para a não recontaminação da água.

4.4.2 Boas Práticas

Entende-se por boas práticas as medidas de controle que possibilitem a eficácia de cada uma das barreiras, com o objetivo de prevenir risco. São procedimentos adotados, nas fases de concepção, projeto, construção e sobretudo, na operação e manutenção de um sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, que minimizem os riscos à saúde humana (BASTOS et al., 2006).

4.4.3 Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)

APPCC é um enfoque sistemático para identificar perigos e estimar os riscos que podem afetar a inocuidade da água, a fim de estabelecer as medidas para controlá-los (WHO, 1998).

O sistema APPCC foi estruturado em doze componentes, sendo cinco etapas preliminares e sete princípios. Os princípios do sistema APPCC aplicados à indústria de alimentos estão descritos a seguir, tomando como referências centrais *CODEX ALIMENTARIUS* (1993), WHO (1998).

4.4.3.1 Princípio 1 - Identificação de perigos

Esse princípio inclui a identificação dos perigos significativos (microbiológicos, químicos, físicos ou situação) que podem ocorrer durante as diferentes etapas da produção de um produto, bem como a verificação da existência de medidas de controle aplicáveis.

A identificação desses perigos se baseia na estimativa de severidade, ou seja, as consequências para a saúde do consumidor e no risco, entendido como a probabilidade de contaminação, crescimento ou sobrevivência no produto ou na água. Identificados e caracterizados os perigos, esses devem ser representados em diagrama de fluxo e listados juntamente com as respectivas medidas preventivas de controle.

4.4.3.2 Princípio 2 - Identificação dos Pontos Críticos de Controle

Situações ou locais onde foram identificados perigos acima do limite aceitável são, usualmente denominados Pontos Crítico de Controle (PCC). Os PCC podem ser definidos como ponto, etapas ou procedimentos em que se possam definir limites Críticos e aplicar medidas de controle para prevenir, eliminar ou reduzir os perigos a níveis aceitáveis (MORTIMORE e WALLACE, 2001). Para identificar os pontos nas etapas do processo nos quais o controle é crítico (PCC) a ferramenta usada é a Árvore de Decisão (Figura 4-1) a qual consiste em uma série de perguntas que devem ser respondidas para cada perigo encontrado e em cada etapa do processo de produção (MORTMORE e WALLACE, 2001).

4.4.3.3 Princípio 3 - Limites críticos

Limites críticos devem ser estabelecidos para aqueles perigos que não são passíveis de eliminação mas sim de controle em determinado ponto/etapa. Os limites críticos têm que ser mensuráveis, geralmente, são os parâmetros químicos, físicos ou microbiológicos e devem atender as exigências estabelecidas por órgãos governamentais, legislações, padrões de empresa, dados científicos e, ou, dados operacionais.

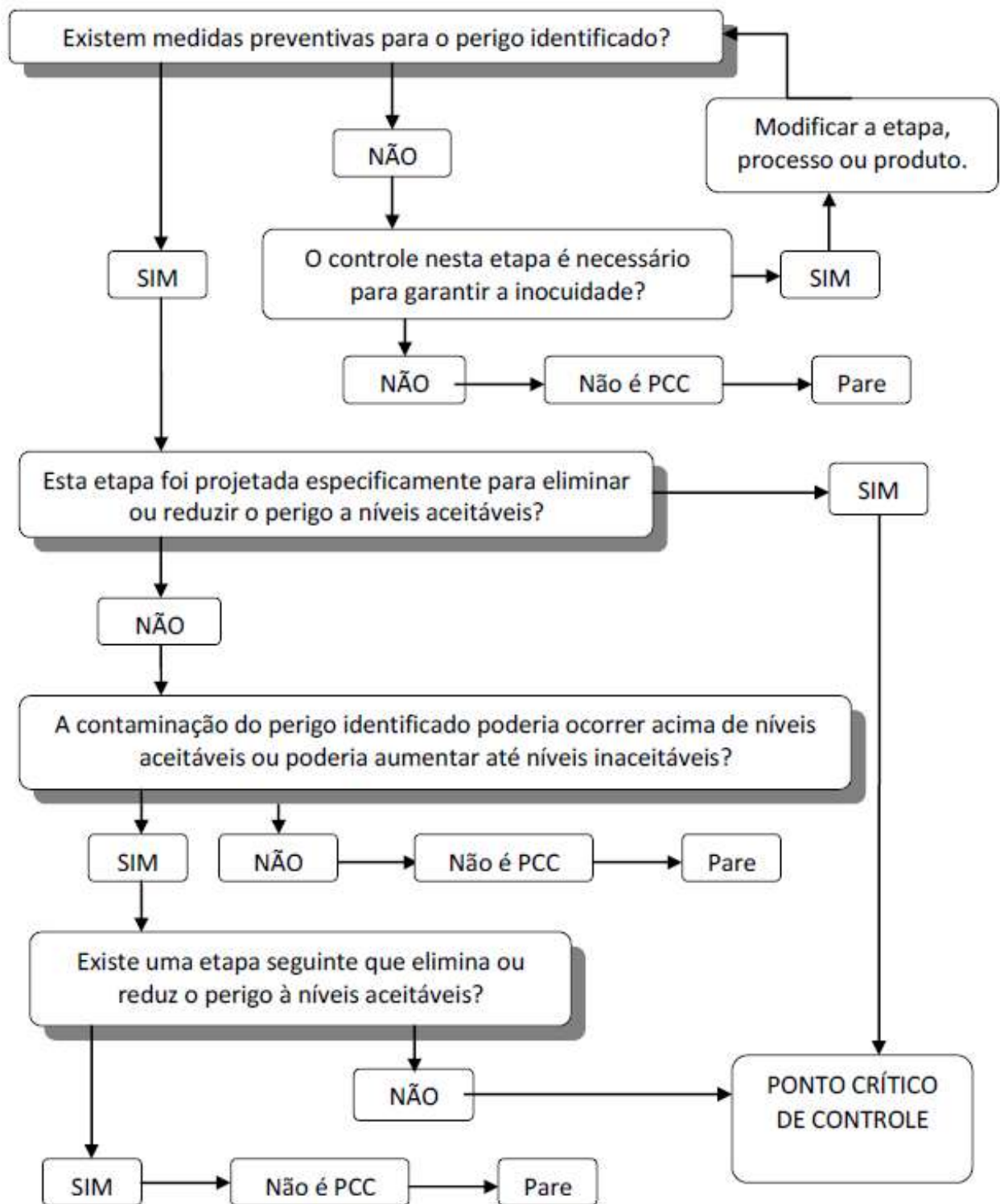


Figura 4-3: Árvore de decisão (VIEIRA; MORAIS, 2005)

4.4.3.4 Princípio 4 - Monitoramento dos PCC

O monitoramento é uma sequência planejada de observações e de medidas para avaliar se um PCC está sob controle. O monitoramento possui três funções básicas: (i) garantir a inocuidade do produto; (ii) identificar perda de controle e ocorrência de desvios em um PCC (violação do limite crítico); e, (iii) proporcionar documentação escrita a ser utilizada na etapa de verificação. Essa etapa inclui a definição dos parâmetros de controle e a frequência de monitoramento, o que deve, na medida do possível, contemplar controle estatístico do processo. Simplicidade do monitoramento e agilidade na obtenção de respostas devem também constituir objetivos no processo.

4.4.3.5 Princípio 5 - Medidas Corretivas

Apesar do sistema APPCC se basear em estratégia preventiva, ações corretivas deverão ser adotadas quando o monitoramento detectar desvios do limite crítico. Portanto, no plano APPCC especifica-se as medidas correlativas para assegurar a retomada de controle do PCC ou, em último caso, determinar o novo destino para o produto. A implementação das medidas de controle e os respectivos resultados devem ser objeto de registros.

4.4.3.6 Princípio 6 - Registro

Consiste em estabelecer um sistema eficaz de documentação APPCC. Esse princípio baseia-se no arquivo de registros, a ser mantidos em local de fácil acesso no próprio estabelecimento. Por sua vez, esses arquivos devem ser elaborados de maneira organizada para que, periodicamente, sejam revistos.

4.4.3.7 Princípio 7 - Verificação

Essa etapa consiste em verificar e assegurar que o sistema APPCC continue funcionando eficazmente. Para tanto, faz-se o uso da revisão dos limites críticos, como também dos próprios PCC, da análise laboratorial, detalhada dos produtos e das validações periódicas documentadas,

independentemente de auditorias ou outros processos de verificação. Alguns exemplos de atividades de verificação podem ser citados: verificação de agenda de inspeção, revisão do sistema APCC, revisão dos registros PCC, coleta aleatória de amostras e análises, revisão de limites críticos para verificar se estão adequados ao controle dos perigos (OPAS, 2012).

4.4.4 Análise de Risco

A Análise de Risco tem por objetivo hierarquizar e priorizar os riscos para auxiliar na avaliação e no gerenciamento. Inclui as etapas de Avaliação, Gestão e Comunicação de Risco (AS/NZS, 2004).

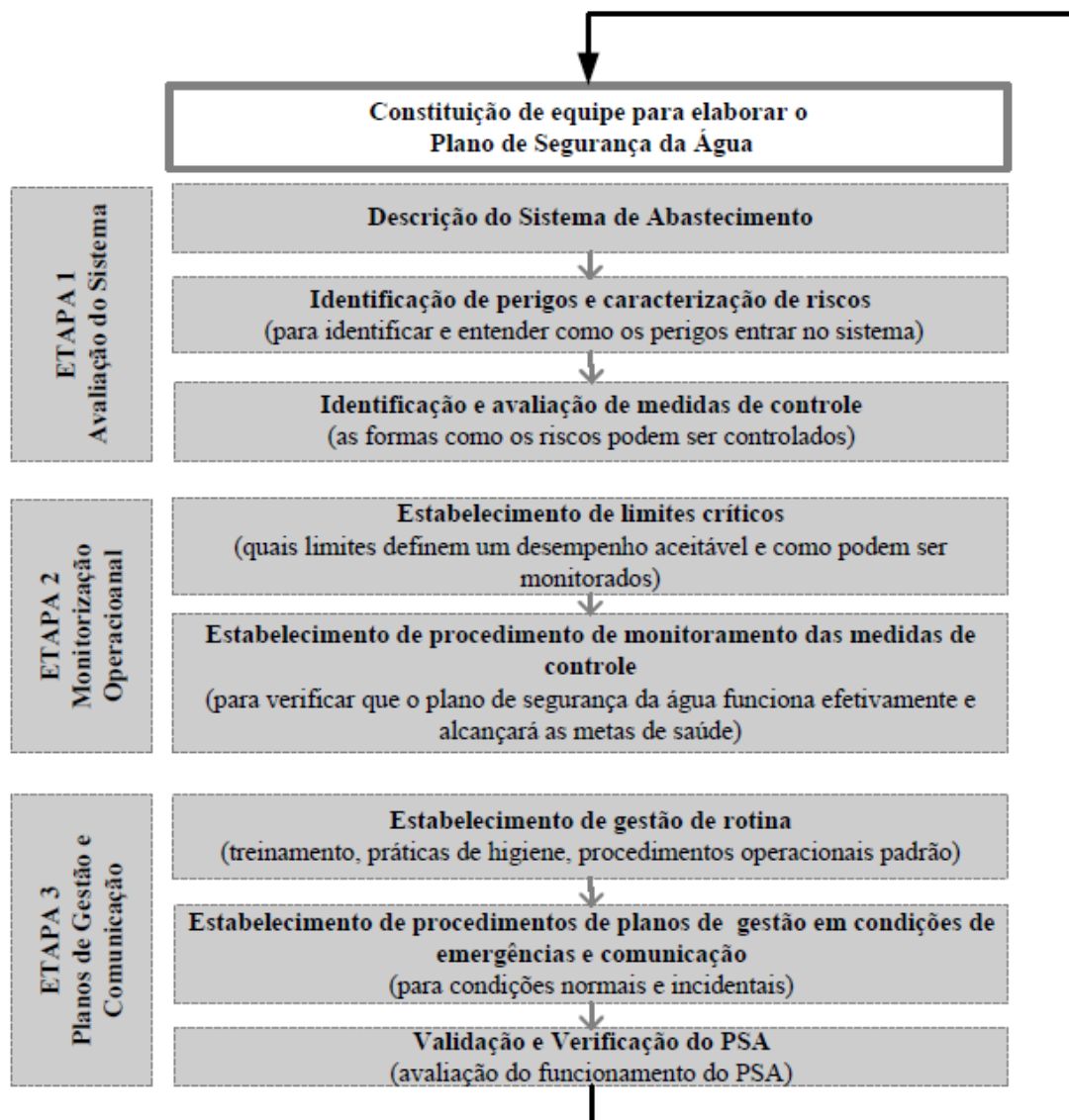


Figura 4-4: Etapas para o desenvolvimento de um PSA. Adaptado (WHO, 2004)

4.5 Onde se aplica o Plano de Segurança da Água

O Plano de Segurança da Água se aplica a todos os sistemas de abastecimento, seja ele para o abastecimento de um pequeno município ou de uma grande cidade, isso se dá devido a sua estruturação, que é baseado em um plano de gestão e gerenciamentos de riscos, com sua principal finalidade em atuar preventivamente, minimizando ao máximo a possível ocorrência de situações graves.

Esta aplicação do plano é dada a todos os sistemas de abastecimento, seja ele um sistema com histórico de contaminações, assim como os que, aparentemente, se apresentam em condições regulares, pois um dos pilares do plano é o do uso pleno do sistema de abastecimento, como por exemplo, a implementação de suas práticas ajudaria com a minimização das fontes de contaminação pontuais e difusas que atuam sobre o manancial, que acaba por gerar uma economia no tratamento da água a ser realizados pelas ETA's (Estações de Tratamento de Água).

Importante citar que o PSA tem a necessidade de adequação de sua metodologia à realidade local, pois os sistemas de abastecimentos possuem diferentes características, ocasionando assim em diferentes planejamentos e gerenciamentos deste sistema, reforçando o estudo bem criterioso sobre a área a ser trabalhada.

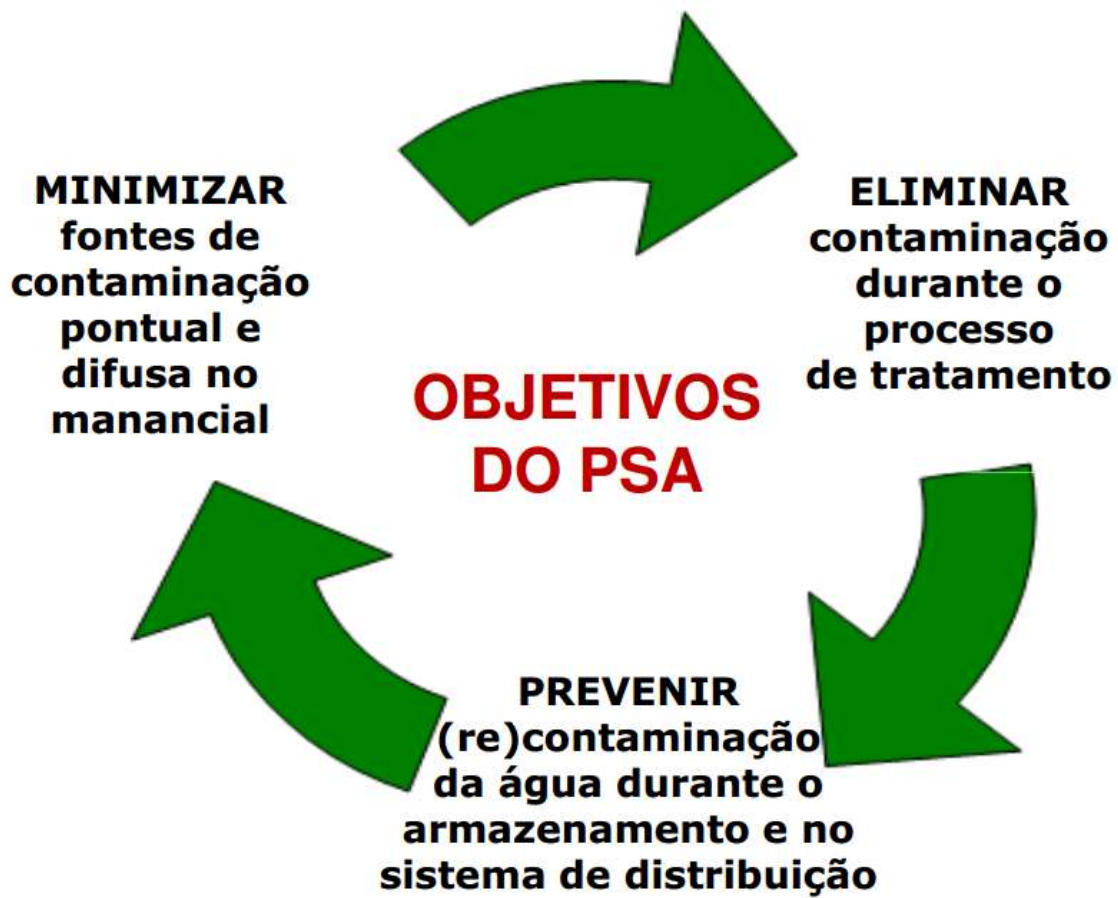


Figura 4-5: Objetivos do PSA (BASTOS, 2010)

5 METODOLOGIAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PSA

5.1 Análise para o desenvolvimento do PSA

De uma forma geral, as etapas para o desenvolvimento do PSA incluem a avaliação do sistema, o monitoramento operacional e os planos de gestão (WHO, 2011).

A avaliação do sistema é um processo de análise e verificação de riscos, envolvendo todo o sistema de abastecimento, desde a fonte até a torneira do consumidor. Visa a determinar se a qualidade final da água distribuída aos consumidores atende aos padrões estabelecidos nas metas de saúde. O monitoramento operacional engloba a identificação e o monitoramento dos pontos críticos de controle, de modo a reduzir os riscos identificados. Os planos de gestão visam à gestão do controle dos sistemas de abastecimento para atender a condições em operação de rotina e excepcionais, em que uma perda de controle do sistema pode ocorrer (VIEIRA; MORAIS, 2005; WHO, 2011).

Para o desenvolvimento do PSA temos 11 etapas específicas:

1. Constituição da equipe técnica multidisciplinar para realizar o levantamento das informações e o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA;
2. Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água existente ou proposto, com construção do diagrama de fluxo e sistematização da documentação;
3. Identificação e análise dos perigos potenciais e caracterização dos riscos;
4. Identificação, avaliação e monitoramento das medidas de controle;
5. Identificação dos pontos críticos de controle;
6. Monitoramento operacional da implementação do PSA
7. Estabelecimento de limites críticos, procedimentos de monitoramento e ações corretivas para condições normais e de incidentes;
8. Estabelecimento de planos de gestão;
9. Desenvolvimento de programas de apoio, como treinamentos, práticas de higiene, procedimentos de operação-padrão, atualização, aperfeiçoamento, pesquisa e desenvolvimento;
10. Estabelecimento de comunicação de risco; e
11. Validação e verificação do PSA, avaliando seu funcionamento.

(SUS, 2012)

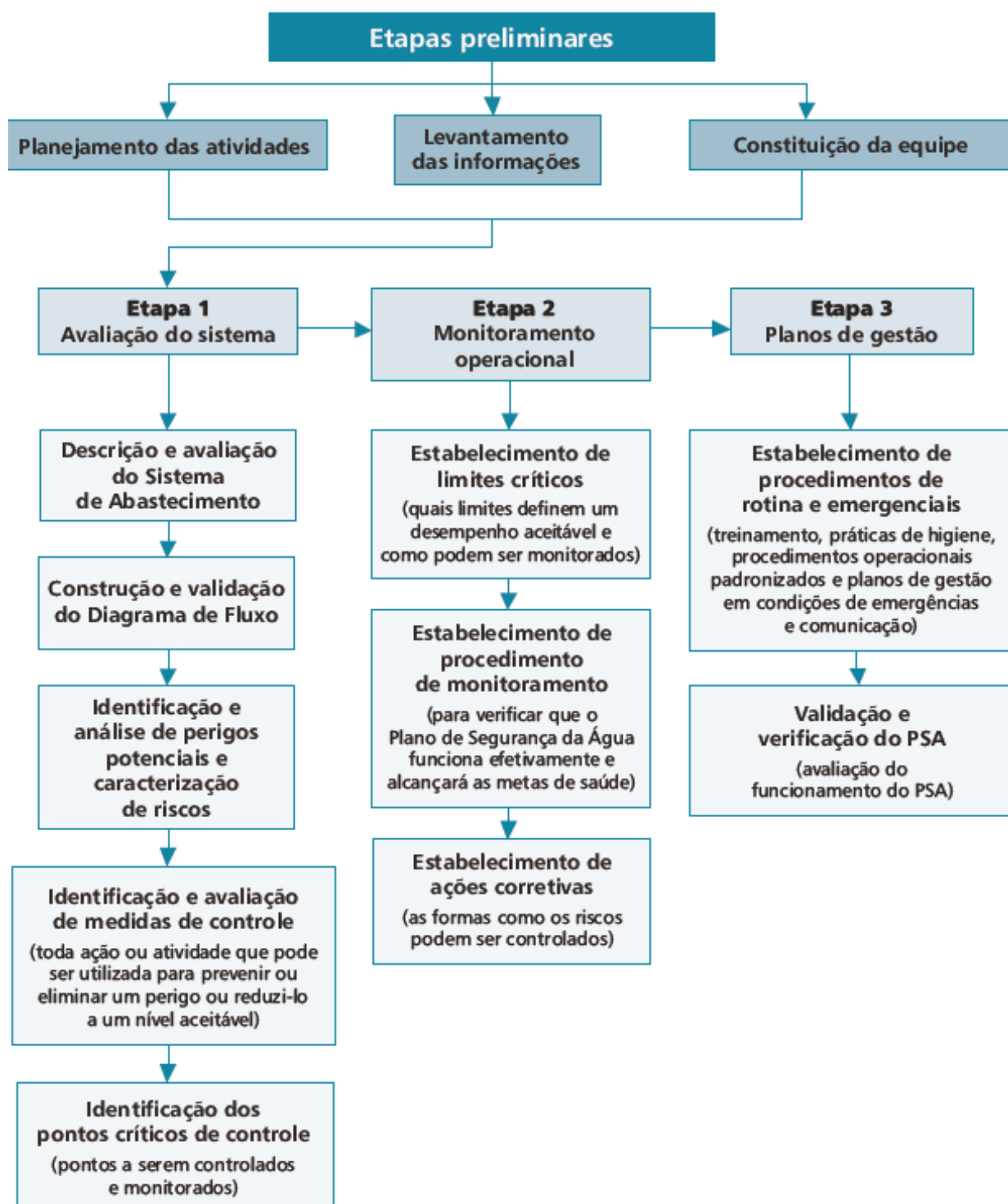


Figura 5-1: Plano de Segurança da Água (SUS, 2012)

5.1.1 Etapas preliminares

Esta etapa é a que antecede a implementação do PSA, e tem como objetivo o planejamento das atividades, o levantamento das informações necessárias e a formação da equipe técnica responsável para a elaboração e implantação do plano.

É de suma importância a atenção para o planejamento das atividades, nesta etapa será definido o cronograma de trabalho, e um prazo para a implantação do PSA. O órgão ou empresa responsável por esse processo deve garantir a sensibilização de todos os funcionários responsáveis, a fim de se garantir o êxito na implantação do PSA.

A constituição da equipe técnica deve seguir os seguintes requisitos:

- Coordenador da equipe para gerenciamento do Plano;
- Técnicos com *expertise* em captação, tratamento e distribuição da água para consumo humano;
- Gestores com autoridade para implementar as alterações necessárias para garantir a qualidade da água produzida; e
- Técnicos envolvidos diretamente nas ações do controle da qualidade da água para consumo humano (SUS, 2012).

Esta equipe deve realizar o gerenciamento do sistema de abastecimento de água, para policiar e tomar medidas cabíveis em função dos perigos e riscos que poderão surgir, a fim de garantir a potabilidade da água entregue ao consumidor final.

5.1.2 Etapa 1 - Avaliação do Sistema

De acordo com (SUS, 2012), a avaliação do sistema deve ser composta por três fases, tendo o início através de um diagnóstico detalhado que vá do manancial até o ponto de consumo, para verificar e garantir o tratamento e fornecimento da água, tendo como base as metas pré-estabelecidas.

As três fases são:

- Descrição do sistema de abastecimento de água, construção e validação do diagrama de fluxo;

- Identificação e análise de perigos potenciais e caracterização de riscos; e
- Estabelecimento de medidas de controle dos pontos críticos.

5.1.2.1 Descrição do sistema de abastecimento de água

Nesta etapa deve ser realizada uma descrição precisa do sistema e da construção e validação de um diagrama de fluxo. Essa descrição virá por meio de levantamento de informações, através de dados secundários (documentos, dados de projeto, banco de dados, relatórios, banco de dados de monitoramento etc.), como também por meio de visitas *in loco*, analisando a bacia hidrográfica do manancial de captação, as etapas de tratamento de água e do sistema de distribuição.

Essa descrição deve frisar pontos como medidas de proteção para a bacia hidrográfica, o uso e ocupação do solo, quantidade e qualidade da água provida dos mananciais de captação, os tipos de tratamento utilizados, como é feito o armazenamento de água dentro dos sistemas, e o funcionamento da rede de distribuição. A avaliação é feita sobre a infraestrutura existente, podendo trazer propostas de melhoria e efetivos projetos de implantação para o abastecimento de água.

O próximo passo é a elaboração do diagrama de fluxo, feito através de todos os dados levantados da descrição do sistema, para fornecer uma sequência de todas as etapas envolvidas do sistema de abastecimento.

O diagrama deverá incluir todos os elementos da infraestrutura, possibilitando a identificação de perigos e pontos de controle relacionados a todo o processo de produção de água potável (VIEIRA; MORAIS, 2005).

Essa etapa na elaboração do PSA é de vital importância para seu êxito, pois a imprecisão deste diagrama poderá acarretar em que potenciais perigos para o sistema passem despercebidos, para garantir que isso não ocorra, é de fundamental importância uma equipe técnica atuante, que valide tanto a descrição do sistema como o diagrama de fluxo, assim como verificar com visitas em campo todas as informações obtidas. A avaliação dos sistemas, devem ser revistas periodicamente.

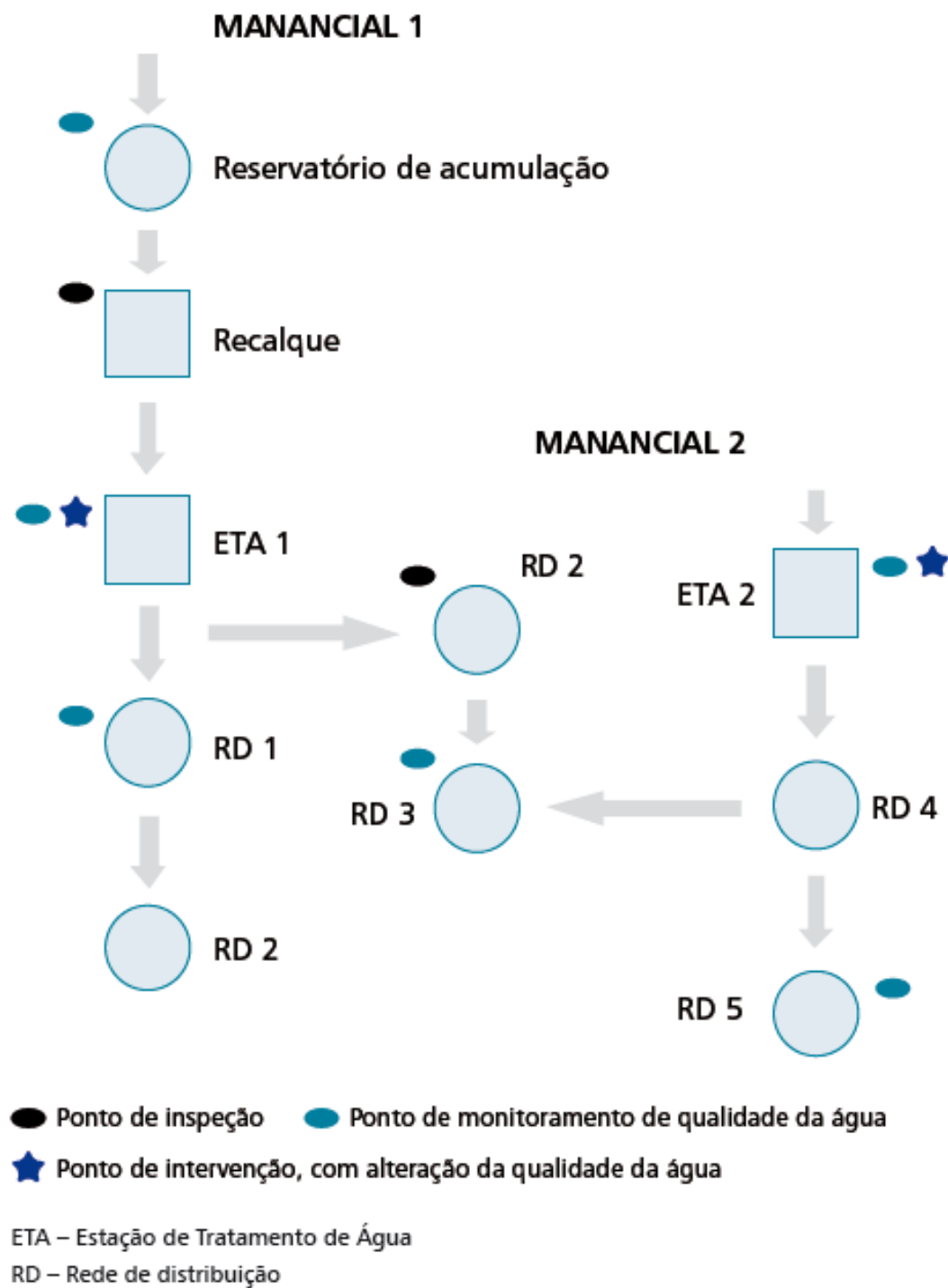


Figura 5-2: Exemplo de diagrama de fluxo (BASTOS, 2010)

5.1.2.2 Identificação e Análise de Perigos Potenciais e Caracterização de Riscos

Concluída a etapa de descrição do sistema e montagem do diagrama de fluxo, deve-se identificar em cada etapa do diagrama, os eventos perigosos e perigos ao sistema de abastecimento de água, correlacionando-os com possíveis problemas à saúde.

Para proteger a qualidade da água todos os agentes biológicos, físicos, radiológicos e químicos devem ser analisados e considerados em todas as etapas do sistema, destacando sua probabilidade de ocorrência e o grau de severidade à saúde humana, também deve-se priorizar os eventos perigosos e/ou perigos que trarão um impacto mais severo, em detrimento a eventos que são insignificantes e de ocorrência improvável.

5.1.2.3 Métodos para Caracterização e Priorização dos Riscos

O método a ser utilizado para a caracterização dos riscos será norteado por dados históricos da região, publicações pertinentes, estudos e pesquisas realizados, opinião de especialista e a experiência dos operadores e técnicos, priorizando riscos associados a um perigo ou evento perigoso.

A caracterização dos riscos pode ser conduzida utilizando-se de técnicas qualitativas, semiquantitativas, semiquantitativas e/ou quantitativas do risco ou combinação delas, dependendo das circunstâncias de exposição dos indivíduos e das populações ao perigo (AS/NZS, 2004).

Uma das técnicas que pode ser utilizada é a semiquantitativa, que atribui valores numéricos às probabilidades e consequências, de forma que com a multiplicação dos valores de consequência e ocorrência irá gerar um resultado, que se encaixará em uma análise sobre o perigo ou evento perigoso.

Consequência			Ocorrência		
Nível	Descritor	Descrição das consequências	Nível	Descritor	Descrição da probabilidade de ocorrência
1	Insignificante	Sem impacto detectável	16	Quase certo	Frequência diária ou semanal
2	Baixa	Pequeno impacto sobre a qualidade estética ou organoléptica da água e/ou baixo risco à saúde, que pode ser minimizado em etapa seguinte do sistema de abastecimento.	8	Muito frequente	Frequência mensal ou mais espaçada
3	Moderada	Elevado impacto estético e/ou com risco potencial à saúde, que pode ser minimizado em etapa seguinte do sistema de abastecimento.	4	Frequente	Frequência anual ou mais espaçada
4	Grave	Potencial impacto à saúde, que não pode ser minimizado em etapa seguinte do sistema de abastecimento.	2	Pouco frequente	A cada 5-10 anos
5	Muito grave	Elevado risco potencial à saúde, que não pode ser minimizado em etapa seguinte do sistema de abastecimento.	1	Raro	Apenas em circunstâncias excepcionais

Quadro 5-1: Probabilidade de ocorrência e de consequência de riscos (SUS, 2012)

Ocorrência	Consequências				
	Insignificante Peso 1	Baixa Peso 2	Moderada Peso 4	Grave Peso 8	Muito grave Peso 16
Peso 5 Muito frequente	5	10	20	40	80
Peso 4 Frequente	4	8	16	32	64
Peso 3 Pouco frequente	3	6	12	24	48
Peso 2 Raro	2	4	8	16	32
Peso 1	1	2	4	8	16

Análise do perigo

Muito Alto > 32: risco extremo é não-tolerável; necessidade de adoção imediata de medidas de controle e/ou ações de gestão ou de intervenção física, a médio e longo prazos, sendo necessário, quando couber, o estabelecimento de limites críticos e monitoramento dos perigos para cada ponto identificado.

Alto - 16 a 24: risco alto é não-tolerável; necessidade de adoção de medidas de controle e/ou ações de gestão ou de intervenção física, a médio e longo prazos, sendo necessário, quando couber, o estabelecimento de limites críticos e monitoramento dos perigos para cada ponto identificado.

Médio - 8 a 12: risco moderado; necessidade de adoção de medidas de controle e/ou ações de gestão ou de intervenção física, a médio e longo prazos, sendo necessário, quando couber, o estabelecimento de limites críticos e monitoramento dos perigos para cada ponto identificado.

Baixo < 8: risco baixo, tolerável, sendo controlável por meio de procedimentos de rotina, não constituindo prioridade.

Figura 5-3: Matriz semiquantitativa de priorização de riscos (SUS,2012)

5.1.2.4 Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)

Para que sejam identificados os perigos no sistema de abastecimento, que possam afetar a potabilidade da água, faz-se o uso do Sistema APPCC, estabelecendo medidas de controle para os perigos que irão ocorrer. O principal uso dessa metodologia será para a identificação, monitoramento e ações de intervenção, de Pontos de Controle (PC) e Pontos Críticos de

Controle (PCC), também serão identificados os Pontos Críticos de Atenção (PCA) e os Pontos de Atenção (PA).

Os Pontos de Controle (PC) são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que podem ser monitorados, de forma sistemática e contínua, sendo possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável (AS/NZS, 2004).

Os Pontos Críticos de Controle (PCC) são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde. Podem ser monitorados de forma sistemática e contínua, com estabelecimento de limites críticos e respectivas medidas de controle, mas não existem barreiras que previnam, eliminem ou reduzam o perigo a um risco de nível tolerável (AS/NZS, 2004).

Os Pontos Críticos de Atenção (PCA) são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde, que não são passíveis de monitoramento por meio de limites críticos, mas é possível estabelecer intervenções físicas e medidas de controle direcionadas a prevenir, reduzir ou eliminar o perigo a um nível tolerável (AS/NZS, 2004).

Os Pontos de Atenção (PA) são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde, em que as medidas de controle não podem ser realizadas de imediato ou são de difícil implementação como, por exemplo, a ampliação de estações de tratamento de esgoto ou o controle de fontes difusas de contaminação (AS/NZS, 2004).

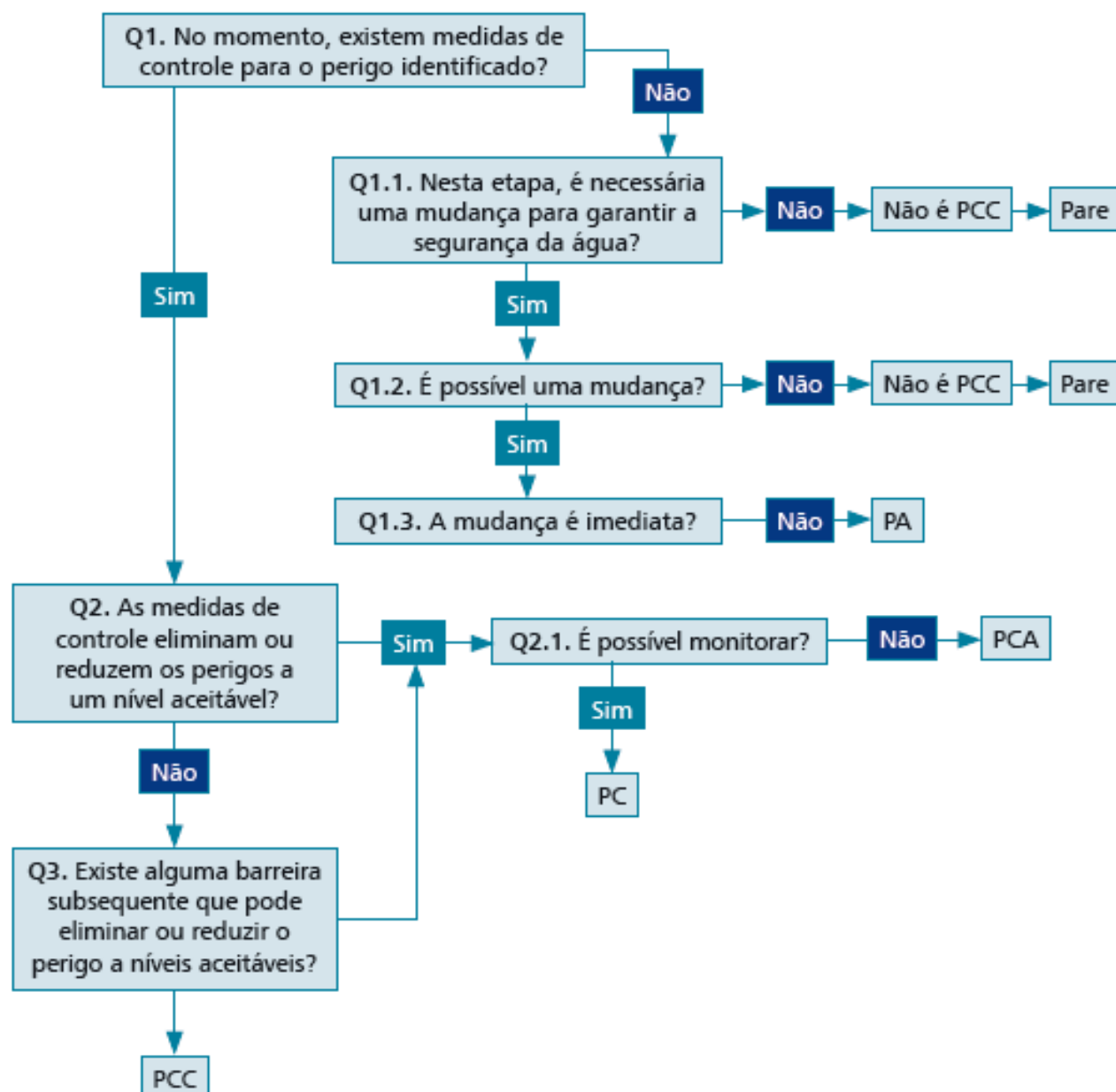


Figura 5-4: Identificação de Pontos Críticos de Controle (SUS, 2012)

5.1.2.5 Estabelecimento de medidas de controle dos pontos críticos

As medidas de controle partirão do princípio das Múltiplas Barreiras (4.4.1) em todo o seu processo de produção de água, onde deve-se estabelecer procedimentos para prevenir, reduzir, eliminar ou minimizar a contaminação a ao menos um nível tolerável para o consumo humano.

Todas essas medidas e perigos identificados devem ser documentados, para que se tenha um acervo onde possa ser feito uma verificação dessas ações, periodicamente, e que em casos onde as medidas de controle existentes não promovem a devida qualidade da água, seja proposta novas melhorias para o sistema, desde áreas que necessitam de maior atenção por parte do corpo técnico, assim como mudanças na infraestrutura do sistema de abastecimento para resolução dos problemas.

5.1.3 Etapa 2: Monitoramento Operacional

A fim de controlar os riscos e garantir que as metas de saúde sejam atendidas é necessário a adoção do monitoramento operacional do sistema de abastecimento de água. Nesse processo, a cada perigo priorizado nas etapas do sistema, além das medidas de controle, deve se verificar a necessidade de se associar programas de avaliação, verificando os limites críticos adotados ou se essas medidas contribuem para eliminação dos perigos ou minimização dos riscos.

Para o desenvolvimento do monitoramento operacional deve-se:

- Determinar medidas de controle dos sistemas de abastecimento de água;
- Selecionar parâmetros de monitoramento;
- Estabelecer limites críticos; e
- Estabelecer ações corretivas.

Identificadas as medidas de controle, define-se as estratégias que deverão acompanhá-la, detectando assim as falhas. As medidas de controle têm o intuito de prevenir, reduzir ou eliminar a contaminação que possa ocorrer no sistema, incluindo ações de gerenciamento relacionadas à captação, aos processos de filtração e desinfecção e a distribuição de água.

As medidas de controles são baseadas no princípio das múltiplas barreiras, um eficiente sistema onde a falha de uma barreira pode ser compensada com as barreiras subsequentes, minimizando a chance de contaminantes passarem por todo o sistema.

Cada medida de controle pode ser eficiente sobre o controle de mais de um perigo, como também alguns perigos exigirão mais de uma medida de controle, mostrando assim sua relevância, tornando-se objeto de monitoramento operacional.

Vários parâmetros podem ser utilizados no monitoramento operacional, tais como a ocorrência de floração de cianobactérias no manancial superficial de captação de água; a adequada concentração residual de desinfetante na saída da estação de tratamento de água; e a sua manutenção ao longo do sistema de distribuição, além da avaliação da pressão atmosférica positiva e do parâmetro de turbidez ao longo do sistema de distribuição (SUS, 2012).

O estabelecimento de limites críticos tem por objetivo avaliar se o perigo está mantido sob controle e, em caso negativo, se é necessário estabelecer ações corretivas. A definição de limites críticos terá como subsídio as informações reunidas na fase de descrição do sistema de abastecimento, nas atividades de avaliação de desempenho das estações de tratamento de água e na implementação do monitoramento da qualidade da água (SUS, 2012).

Quando um limite crítico é excedido denomina-se como um “incidente”, provindo de uma situação em que se tenha fundamentos para suspeitar que tal ação poderá distribuir uma água insegura para o consumo.

De acordo com o exposto, a etapa de monitoramento operacional constitui-se de um conjunto de ações planejadas, em que o responsável pelo abastecimento de água para consumo humano monitora cada medida de controle, em tempo hábil, com a finalidade de realizar um gerenciamento eficaz do sistema e assegurar que as metas de saúde sejam alcançadas (WHO, 2011).

5.1.4 Etapa 3: Planos de gestão

Os planos de gestão possibilitam a verificação constante do PSA. Devem descrever as ações a serem desencadeadas em operações de rotina e em condições excepcionais (de incidentes), além de organizar a documentação da avaliação do sistema, a comunicação de risco à saúde, os programas de suporte e validação e verificação periódica do PSA, garantindo-se o melhor funcionamento do sistema de abastecimento de água para consumo humano (VIEIRA; MORAIS, 2005).

As ações a serem tomadas para o plano de gestão serão:

- Estabelecimento de ações em situações de rotina;
- Estabelecimento de ações em situações emergenciais;
- Organização e documentação do sistema;
- Estabelecimento de comunicação de risco;

- Programas de suporte; e
- Validação e verificação periódica do PSA

5.1.4.1 Gestão em condições de rotina

Para o desenvolvimento de ações para a gestão de rotina, devem ser estabelecidos alguns procedimentos, tais como: garantir a existência de programas de suporte, procedimentos e registros para aplicação do PSA; elaborar um plano de ação para implementar as medidas de controle, que deverão ser priorizadas de acordo com a avaliação de riscos; analisar os dados registrados na gestão de rotina para que, sempre que verifiquem desvios nos limites críticos, as prováveis causas sejam analisadas e as ações corretivas sejam estabelecidas; e estabelecer um plano de revisão do PSA (VIEIRA; MORAIS, 2005).

5.1.4.2 Gestão em condições excepcionais

As situações excepcionais, que poderão ocorrer de forma natural e operacional, são as que deixarão o sistema de abastecimento de água mais exposto, podendo causar grandes danos à saúde pública.

A medida a ser tomada diante dessa situação é de uma prévia elaboração de um Plano de Contingência, que integra vários planos de ação para se dar resposta a essas situações de emergência. Todas essas ações deverão ser documentadas.

O Plano de Contingência descreverá ações a serem tomadas para manter a operação em condições normais. Estas incluirão tanto respostas a variações normais no monitoramento de parâmetros operacionais, quanto respostas que devam ser dadas quando os parâmetros de monitoramento operacional atingirem os limites críticos. (WHO, 2011).

A figura a seguir apresenta os possíveis efeitos, nos sistemas de abastecimento de água para o consumo humano, que podem surgir em diferentes situações adversas, como deslizamentos, inundações e secas.

Efeitos sobre os sistemas de abastecimento de água para consumo humano	Deslizamentos	Inundações	Secas
Falhas estruturais na infraestrutura dos sistemas	Alto impacto	Alto impacto	Baixo impacto
Ruptura da rede de distribuição	Alto impacto	Alto impacto	Baixo impacto
Obstruções em captações, estações de tratamento e rede de distribuição	Impacto moderado	Alto impacto	Baixo impacto
Contaminação biológica e química das águas para abastecimento	Baixo impacto	Alto impacto	Baixo impacto
Redução quantitativa da produção das fontes de água para abastecimento	Baixo impacto	Baixo impacto	Alto impacto
Interrupção do serviço elétrico, da comunicação e das vias de acesso	Impacto moderado	Impacto moderado	Impacto moderado
Escassez de pessoal	Impacto moderado	Impacto moderado	Baixo impacto
Escassez de equipe, respostas e materiais	Impacto moderado	Alto impacto	Baixo impacto




 Alto impacto
  Impacto moderado
  Baixo impacto

Figura 5-5: Matriz de efeitos e impactos provocados pelos eventos adversos (SUS, 2012).

Os Planos de Contingências possuirão 3 etapas, a primeira etapa abordará sobre os aspectos gerais, informando sobre o objetivo e abrangência deste plano, informações sobre o sistema como, mapas, esquemas de funcionamento, descrição de instalações, vulnerabilidade de recursos e pessoas susceptíveis a incidentes. Nesta etapa deverá ser feito o levantamento dos recursos humanos para a tomada de decisões, nos setores envolvidos com o desastre (defesa civil, polícia, prefeitura, serviço de energia etc), deve-se

também avaliar a vulnerabilidade que se encontra o sistema de abastecimento de água para certas emergências ou desastres.

O próximo passo do plano serão os planos de ação, que deverá ser coerente com os principais tipos de emergência ou desastres provindos da análise da vulnerabilidade. Este plano deve ser descritivo, ilustrado e com diagrama de fluxo operacional, mostrando todos os envolvidos durante o ocorrido e suas competências.

O plano de ação deverá conter procedimentos para notificação interna e externa (ou seja, à população e ao setor saúde); estabelecimento de um sistema de gestão de emergência; procedimentos para avaliação preliminar da situação; procedimentos para estabelecer objetivos e prioridades da resposta a incidentes específicos; procedimentos para implementar o plano de ação; procedimentos para a mobilização de recursos; e relação de contatos de todos os setores não governamentais que possam oferecer apoio logístico e/ou operacional às ações a serem desenvolvidas. Essa relação deverá ser distribuída a todos os envolvidos diretamente com o plano de ação, além do representante do poder executivo e legislativo do local (SUS, 2012).

Por fim, a última etapa será de acompanhar e avaliar o plano de ação, formando um fluxo das informações para sua execução.

5.1.4.3 Documentação e comunicação

Deve ser documentada todas as informações sobre os desastres ou ocorrências, como as ações tomadas, resultados obtidos, relatórios para possíveis alterações nas medidas a serem executadas.

Diante desses dados documentados serão realizados relatórios, mensais e anuais, e principalmente após situações de emergência, para que o plano sempre seja revisto e melhorado.

Os protocolos de comunicação devem seguir as recomendações de legislação vigente da informação ao consumidor. Todos os procedimentos para informação ao consumidor sobre a qualidade da água estão descritos no Decreto nº 5.440/2005, os quais devem ser complementados com os elementos dos protocolos de comunicação (BRASIL, 2005).

5.1.4.4 Revisão Periódica

O PSA não deve ser considerado um documento estático, pois deve ser regularmente analisado e revisto para assegurar seu funcionamento correto, bem como sua atualização à luz das mudanças nos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água ou de novos projetos (WHO, 2011).

5.1.4.5 Revisão pós-incidente

O PSA também deve ser revisado após desastres, emergências ou incidentes para garantir que, sempre que possível, os incidentes não se repitam e, quando isso não for possível, como no caso das inundações, para reduzir seus impactos. As revisões pós-incidente podem identificar as áreas para melhoria e a necessidade de revisão do PSA, sendo instrumentos relevantes para a tomada de decisão relacionada a ajustes operacionais no sistema de abastecimento de água (WHO, 2011).

5.1.4.6 Verificação da eficácia dos planos

A referência para os PSA's são os alcances de objetivos e metas de saúde, definidos previamente, onde teremos nesta última etapa a verificação constante do plano, para a avaliação sobre o seu funcionamento.

Entende-se que o PSA deve ser objeto de auditorias periódicas, internas e externas. Sugere-se, para tanto, o desenvolvimento de verificações periódicas documentadas, independentemente de auditorias ou de outros processos de verificação, para assegurar a eficácia do PSA (VIEIRA; MORAIS, 2005).

Essas auditorias periódicas serão feitas para atestar se o PSA está em pleno funcionamento, de maneira adequada e eficaz, onde certos fatores deverão ser considerados e levantados:

- Se todos perigos e eventos perigos foram identificados;
- Se medidas adequadas para o controle foram implementadas;
- Se os procedimentos de monitoramento operacional têm sido atendidos;

- Se os limites críticos foram definidos;
- Se as ações corretivas têm sido identificadas; e
- Se os procedimentos de gerenciamento têm sido estabelecidos (SUS, 2012).

6 ANÁLISE QUALITATIVO DA ADAPTAÇÃO DO PSA em “GUIA DE ORIENTAÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA EM MUNICÍPIOS COM ATÉ 50.000 HABITANTES” FUNASA, 2012

6.1 O Guia

Este trabalho foi feito no intuito de analisar o guia em fase de elaboração pela FUNASA “PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA EM MUNICÍPIOS COM POPULAÇÃO ATÉ 50.000 HABITANTES – Guia de Orientações Técnicas”, trazendo sugestões para pesquisas futuras e um parecer sobre o que foi visto no guia.

6.2 Ações Governamentais

O tema surge no Brasil com lançamento dos guias emitidos pela OMS, mostrando a necessidade de implementação do PSA no país, com o propósito de se atender as metas estipuladas pelo governo federal em se atender as necessidades de saneamento básico.

Essas metas foram estipuladas através da Lei n.º 11.445/2007, a Lei de Saneamento Básico, que traz uma exigência para que todas as prefeituras elaborem um documento chamado de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), até este ano, 2014.

O PMSB é um documento a ser elaborado pelos técnicos das prefeituras municipais, abordando sobre temas como serviços, infraestrutura e instalações operacionais que devam ser instalados no processo de abastecimento de água potável vigente no município. E para que esses temas sejam tratados de forma eficiente, é fundamental uso, a metodologia de PSA.

Outra ação prática do governo no tema PSA aconteceu por meio da Portaria n.º 2.914, Seção IV Artigo 13, de 12 de dezembro de 2011, onde governo federal impõe ao responsável pelo sistema de abastecimento de água o uso dos princípios do PSA para o controle da qualidade da água produzida e distribuída, entendendo a grande eficácia dessa abordagem para atender a segurança do sistema.

Essas medidas são apenas o começo para a implementação da metodologia do PSA no país, além desta estipulação de metas a serem atendidas pelos municípios, o governo tem o desafio de colaborar para a formação de profissionais qualificados para o assunto.

6.3 Visão da FUNASA sobre PSA

A Funasa (Fundação Nacional de Saúde) é um órgão do Ministério da Saúde do governo do Brasil encarregado de promover saneamento básico à população. É de sua competência fomentar soluções de saneamento para prevenção e controle de doenças, formular e implementar ações de promoção e proteção à saúde relacionadas com as ações estabelecidas pelo Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental.

O tema PSA ainda é pouco discutido nos órgãos do país, damos destaque para o SUS, que elaborou no ano de 2012 sua visão sobre o PSA e trazendo este para uma realidade local. Os órgãos federais que implementaram essa discussão de PSA na visão do SUS, são: a Funasa e a Secretária de Vigilância de Saúde por meio do Vigiagua.

A Funasa traz como uma de suas ações prioritárias, por meio da Coordenação de Gestão de Ações Estratégicas (COGAE) do departamento de saúde ambiental, o apoio técnico para a implementação dos PSA's em municípios, pois entende que o PSA é um instrumento de grande importância para que o saneamento seja atendido com êxito e segurança para toda a população.

6.4 Dificuldades para a Implantação do PSA

A abordagem do PSA é relativamente nova, surgida em 2004, com apenas ideias embrionárias através de um guia da OMS de 2004 "Diretrizes para a qualidade da água potável" (*Guidelines for drinking-water quality*, OMS 2004).

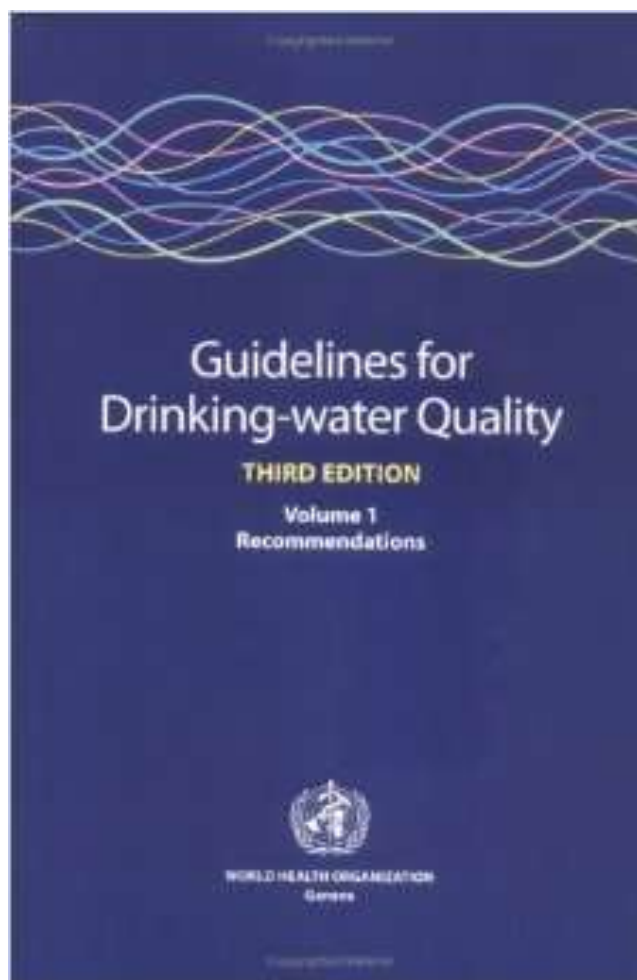


Figura 6-1: Diretrizes para a qualidade da água potável" (Guidelines for drinking-water quality, OMS 2004)

Muito conteúdo já foi levantado sobre o assunto, temos mais guias elaborados pela própria OMS, publicações internacionais, publicações nacionais, como a do SUS, da própria Funasa, que é de análise deste trabalho, o que de certa forma já se faz suficiente para que se tome o próximo passo que seria o de implantação de um considerável número de projetos pilotos.

Com a elaboração desses projetos poderíamos assim, proporcionar que sejam feitas novas publicações, revendo as anteriores, para que se consolide toda a parte teórica com a prática, estabelecendo as estratégias para a implantação do plano, evidenciando os benefícios e dificuldades que poderão surgir dentro do processo, gerando um material muito interessante para que municípios se apropriem do mesmo, e o adaptem para a sua realidade.

Temos ciência de projetos pilotos já em ação em países como Austrália, Portugal, Honduras, Canadá, Inglaterra, País de Gales, e também no Brasil, um projeto iniciado no ano de 2006 na cidade de Viçosa-Minas Gerais. Essas iniciativas demonstram resultados eficazes e reforçam a necessidade da adaptação do PSA para a realidade local.

Acompanhando a implementação de projetos, deve-se incentivar a formação de profissionais qualificados na área, que possam participar tanto na elaboração dos PSA's e manutenção deste, como na apresentação de resultados encontrados, importante para a discussão do assunto, com o intuito de incentivar a realização de mais projetos. É de fundamental importância que, para a formação desses profissionais exista um apoio dos órgãos públicos, fomentando o tema, por meio de cursos, seminários e palestras.

6.5 Análise Qualitativo do Guia de PSA da Funasa

O “Guia de Orientações Técnicas para implementação de Planos de Segurança da Água em municípios com População até 50.000 Habitantes”, foi elaborado no ano de 2012 pela OPAS (Organização Pan-Americana de Saúde) de e está em fase de elaboração pela FUNASA, para que se complemente estes dados, e a fim de atender a parcela mais crítica da população que sofre com a falta de potabilidade da água. O guia veio com o intuito de fomentar e apoiar tecnicamente os prestadores de serviço de abastecimento de água para consumo humano, na implementação do PSA.

Com extrema competência o guia traz, para uma linguagem de fácil acesso, como deve ser elaborado o PSA, de uma maneira generalizada, inclusive com a apresentação de diversos quadros para que seja utilizado durante ações e atividades durante o processo de elaboração do PSA.

Porém, como este guia em particular é um item extremamente específico, com o intuito de se adaptar para os municípios de 50 mil habitantes, é perceptível a falha no ponto que deveria ser de maior discussão do trabalho.

O PSA é um plano que é totalmente flexível, e deve ser adaptado para a realidade de cada região, então é algo extremamente difícil que se limite este trabalho para municípios de até 50 mil habitantes, pois um município com 50 mil habitantes pode ser completamente diferente de outro com a mesma população, apresentando um diferente sistema de abastecimento.

Um caminho que poderia ser tomado para que se trabalhe com os municípios de até 50 mil habitantes, seria de que toda a elaboração do PSA fosse feita em cima dos tipos de sistemas de abastecimento de água, e dentro do sistema de abastecimento de água, aquele que é mais usual em municípios de 50 mil habitantes, que acabaria por gerar mais de um guia para a mesma parcela de 50 mil habitantes.

Outro ponto em que o guia peca é o de não trazer mais conteúdo sobre a capacitação de profissionais, visto que para atender estas áreas este ponto será um dos que encontrará mais dificuldade de se pôr em prática, visto a baixa demanda de mão de obra qualificada que temos em pequenos municípios, ainda mais para um assunto tão específicos.

Também poderia ser estudada uma outra proposta para que não se tenha uma grande necessidade de uma equipe qualificada para a manutenção do PSA na própria região em que será implementado o plano, podendo-se, por exemplo, tornar o sistema mais automatizado, em que fosse possível controlá-lo a distância, necessitando de profissionais na área para apenas realização de procedimentos padrão, como por exemplo, o de simples inspeções sobre a área dos mananciais, atestando que não existem perigos como algum esgoto despejado na área, dentre outros. Com esse levantamento de dados feito por essas ações, e as que poderão ser levantadas por meio desse sistema automatizado, uma equipe, extremamente qualificada analisaria os dados e delegaria as ações a serem feitas para o pleno funcionamento do plano.

Essa equipe tendo o controle de fora do PSA, ficaria com seu trabalho bem específico, podendo assim trabalhar com mais de uma região em que o PSA é implementado, facilitando assim o trabalho de manutenção.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi estudado o PSA proposto pela OMS, pretendendo-se focar na amostra de municípios de até 50.000 habitantes, conforme o visto no Guia de Orientações Técnicas da Funasa, que foi o objeto de análise.

Este trabalho esbarrou nos problemas em que se encontra o PSA nessa parcela específica de 50.000 habitantes, onde não foi possível encontrar material sobre o assunto e também, o tempo hábil para realização do trabalho, e questões de logística impossibilitaram uma tentativa de estudo de caso em algum município próximo a Brasília, para que se obtivesse um resultado sólido sobre o assunto.

Apesar disso, este trabalho teve a intenção de pôr em discussão o tema PSA, e afirmando que o estudo sobre as parcelas de até 50.000 habitantes é de grande importância, e crucial para que sejam atingidos resultados expressivos, para o êxito do plano.

Para que se tenha o sucesso do PSA, o governo brasileiro deverá tomar diversas ações coordenadas, que abrangem a disponibilização de recursos públicos para a elaboração e discussão de PSA's, formação de profissionais qualificados para trabalharem na área, e principalmente na educação de toda a população para que entendam sobre o plano, e seus deveres em cuidar de seus sistemas de abastecimento.

7.1 Sugestão para Pesquisas Futuras

É de suma importância que as próximas pesquisas de PSA estejam embasadas em projetos pilotos. Pois existe a grande necessidade de se obter uma resposta sobre toda a teoria estudada, a fim de melhorá-la, em acordo com o que será encontrado durante estas implementações.

O PSA deve ser totalmente adaptável a região em que será implantado, sendo assim, para a elaboração de guias deve se especificar a região em que se fará o trabalho, restringindo cada guia de acordo com o tipo de sistema de abastecimento do local, região hídrica, população atendida e/ou grau de risco e perigo da região, mostrando a necessidade de vários guias.

Outra forma inteligente em que o PSA poderia ser abordado, seria o de associação deste com programas do governo federal, como o “Água Para Todos”, atingindo grande parte do público alvo pretendido, pessoas mais

carentes que convivem com diversos problemas de saúde em função da falta de água de qualidade em sua região.

8 REFERÊNCIAS

AS/NZS. *Risk Management* 4.360:2004. Sydney, Standards Australia, Wellington: Standards New Zealand, 30p, 2004.

BASTOS, R.K.X.; HELLER, L.; PRINCE, A.A.; BRANDÃO, C.C.S.; COSTA, S.S.; BEVILACQUA, P.D.; ALVES, R.M.S. *Boas práticas no abastecimento de água: procedimentos para a minimização de riscos à saúde – Manual para os responsáveis pela vigilância e controle*. Brasília: Ministério da Saúde, 260p (Série A. Normas e Manuais Técnicos), 2006.

Bastos, R.K.X. *Roteiro de orientação para implantação de Planos de Segurança da Água – PSA*. 87p. 2010.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005*. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. BRASIL, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria nº 2.914, de 13 de dezembro de 2011b*. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. BRASIL, 2011b.

CARLOS, P.S. *Análise da qualidade de água no sistema de abastecimento de Itaipava/RJ, visando a implantação do Plano de Segurança da Água*. Rio de Janeiro, 2013.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. *Guidelines for the application of the hazard analysis critical control point (HACCP) system*. Rome: Food and Agriculture Organization/World Health Organization, [Alinorm 93/13^a. Appendix B] 1993.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. *Guia de Orientações Técnicas para Implementação de Planos de Segurança da Água em Municípios com População até 50.000 Habitantes*. Brasília, 2012.

MORTIMORE, S. e WALLACE, C. *APPCC Enfoque Prático*. Editorial Acribia S.A., 2^a. Edición Zaragoza, España, 2001.

SUS. Sistema Único de Saúde. *Plano de Segurança da Água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar do SUS*. Brasil, 2012.

VIEIRA, J. M. P.; MORAIS, C. *Manual para a elaboração de planos de segurança da água para consumo humano*. Instituto Regulador de Água e Resíduos, Universidade do Minho, Lisboa, 2005.

WHO. World Health Organization. *Guidelines for Drinking-Water quality*. Geneva: WHO. Second Edition. 1998.

WHO. World Health Organization. *Guidelines for drinking-water quality*. Geneva: WHO. Third Edition. 2004.

WHO. World Health Organization. *Guidelines for drinking-water quality*. Geneva: WHO. Fourth Edition. 2004.

